



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenz ichen: P 32 23 489.9
②② Anm ldetag: 24. 6. 82
④③ Off nlegungstag: 5. 1. 84

DE 32 23 489 A 1

⑦① Anmelder:
Loewe Opta GmbH, 8640 Kronach, DE

⑦② Erfinder:
Mißbach, Hilmar, Dipl.-Ing., 8641 Wallenfels, DE

Patentamt
Bundesanzeiger

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ⑤④ Bildschirmtextdecoder zur bildlichen Darstellung von Texten, Grafiken und Symbolen auf Bildschirmen von Monitoren oder Fernsehempfängsgeräten

Bei einem Verfahren zur bildlichen Darstellung von Texten, Grafiken und Symbolen auf Bildschirmen von Monitoren oder Fernsehempfängsgeräten werden in einem auslesbaren Seitenspeicher die empfangenen Textinformationen seitenweise abgelegt und von einem Mikroprozessor gesteuert über einen auslesbaren Zeichenspeicher, in dem jede Adresse einem Ort auf dem Bildschirm zugeteilt ist, nach Umwandlung in auf dem Bildschirm wiedergebbare Videosignale auf diesem dargestellt. Um jedem Ort auf dem Bildschirm zeichenorientierte Attribute zuordnen zu können sowie eine frei gestaltete Darstellungsmöglichkeit verschiedenster Zeichen zu ermöglichen und auf Charaktergeneratoren verzichten zu können, werden die Zeichen zeichenpunktorientiert in einem Punktspeicher (8) abgelegt und jedem dieser Zeichenpunkte zugeordnete Attribute im Attributspeicher (6) gespeichert, wobei die gespeicherten Daten über eine Steuereinrichtung (7) mit der Bilddarstellungsfrequenz synchronisiert derart miteinander verknüpft und decodiert ausgegeben werden, daß die ausgegebenen Größen direkt von den Videosignal-Verarbeitungsschaltungen des Bildschirmgerätes verarbeitet und auf dem Bildschirm darstellbar sind. Die Umorganisation des Punktspeichers und des Attributspeichers erfolgt während der Vertikalaustastücke bei der Textdarstellung nach vorgegebenen, in einem Adressierspeicher geordnet abgelegten Adressen.
(32 23 489)

DE 32 23 489 A 1

LOEWE OPTA GmbH
Industriestraße 11
8640 Kronach

22. Juni 1982
Ma/Di - P 1009

Patentansprüche

1. Verfahren zur bildlichen Darstellung von Texten, Grafiken und Symbolen auf Bildschirmen von Monitoren oder Fernsehempfängsgeräten und zur Ausgabe an periphere Geräte mit einem auslesbaren Seitenspeicher, in welchem die empfangenen Textinformationen seitenweise abgelegt sind, einem auslesbaren Zeichenspeicher, in dem jede Adresse einem Ort auf dem Bildschirm zugeteilt ist, und einem mit dem Zeichenspeicher verknüpften auslesbaren Attributspeicher und einer Computersteuereinrichtung, über die der Zeichen- und Attributspeicher beschreibbar sind, und einer Videosignalerzeugungsschaltung, in der die vom Zeichen- und Attributspeicher ausgelesenen Informationen in auf dem Bildschirm wiedergebbare Videosignale umgewandelt werden, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein Schreib/Lese/Adressierspeicher (9) vorgesehen ist, in den von der Computersteuereinrichtung (1) gesteuert, nur während der Vertikalaustastzeit bei der Textdarstellung auf dem Bildschirm die einzelnen Zeicheninformationen zeichenblockweise adressiert eingeschrieben werden, daß die im Adressierspeicher (9) gespeicherten Daten, die in einem auslesbaren Zwischenspeicher (22) gespeichert sind, die Adresse für eine Zeichenattributinformation, die in einen Schreib/Lese-Attributspeicher (6) eingeschrieben wird, und die Unteradresse für jede

Zeile, die in einem dynamischen Punktspeicher, in dem die Zeichen punktorganisiert abgelegt sind, gespeichert ist, bilden, daß die aus dem Seitenspeicher (3) ausgelesenen, einem jeden Zeichen im Zeichenspeicher (2) zugeordneten Attribute über die Computersteuereinrichtung (1) in dem jeweiligen adressierten Speicherplatz des Attributspeichers (6) digitalcodiert abgelegt werden, daß in dem dynamischen Schreib/Lese-Punktspeicher (8), der parallel zum Attributspeicher (6) adressiert ist, von der Computersteuereinrichtung (1) gesteuert die Informationen eines jeden Punktes eines Zeichens punktorientiert abgelegt werden, daß die auf einen Zeichenpunkt bezogenen, im Punktspeicher (8) abgelegten, von einer Steuereinrichtung (7) für die mit den Synchronimpulsen des Bildschirmgerätes synchronisierte Darstellung des Bildschirmtextes adressgesteuert und die zeichenorientierten Attributinformationen aus dem Attributspeicher (6) von derselben Steuereinrichtung (7) gesteuert und miteinander derart verknüpft und decodiert ausgegeben werden, daß die ausgegebenen Größen direkt von den Videosignalverarbeitungsschaltungen des Bildschirmgerätes verarbeitet und auf dem Bildschirm dargestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1 zur farbbildlichen Darstellung von Texten, Grafiken und Symbolen auf dem Bildschirm von Farbmonitoren oder Farbfernsehempfängsgeräten, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Attributspeicher (6) die Daten der einem jeden Zeichen zugeordneten Farb- und Darstellungsattribute (z.B. Blinken) und in dem dynamischen Punktspeicher (8) die jedem Zeichenpunkt zugeordneten Farb- und Darstellungsinformationen gespeichert werden,

- 3 -

und daß die Attributdaten aus dem Attributspeicher (6) über einen Zwischenspeicher (12) und eine Multiplexschaltung (15) von der Steuereinrichtung (7) gesteuert in einem ersten als Basisfarbenspeicher eingesetzten Schreib/Lese /Farbenspeicher (17) eingeschrieben werden, und daß die punktorientierten im dynamischen Punktspeicher (8) abgespeicherten Farbinformationen über die Multiplexschaltung (15) von der Steuereinrichtung (7) gesteuert in einem zweiten Farbenspeicher (16) eingeschrieben werden, und daß die in den Farbenspeichern abgespeicherten Daten über eine Multiplexschaltung (19) einer Matrixschaltung (18) zugeführt werden, die aus den anliegenden codierten Daten die zur Ansteuerung der Farbstufen des Bildschirmwiedergabegerätes notwendigen Farbinformationen der Grundfarben Rot, Grün, Blau abgibt.

3. Verfahren nach Anspruch 2 für die farbbildliche Darstellung der Zeichen ohne besondere den Zeichenblöcken zugeordnete Attribute, dadurch gekennzeichnet, daß ausschließlich nur die den einzelnen Punkten der Zeichen zugeordneten übertragenen Farbinformationen, die im dynamischen Punktspeicher (8) abgelegt sind, über die Steuereinrichtung (7) in den Schreib/Lese/Farbenspeicher (16) eingeschrieben werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 in Verbindung mit einem der Ansprüche 2 oder 3 zur Darstellung der Zeichen auf einem Display, das zeilen- und reihenweise ansteuerbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Farbenspeicher (16) auslesbaren Informationen über die Steuereinheit (7) an die Display-Eingänge direkt geschaltet werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim sogenannten Scrolling-Verfahren, bei dem einzelne Zeilenblockreihen ausgetauscht und durch neu eingeblendete Zeichenblockreihen laufend ersetzt werden, ohne daß dabei der übrige Inhalt der Textinformation geändert wird, die neuen Zeichen entsprechend adressiert im Adresspeicher (9) abgelegt werden, der seinerseits die Umadressierung im Attribut- und Punktspeicher entsprechend der neuen von ihm ausgegebenen Daten bewirkt.
6. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als zentrale Computersteuereinheit ein Mikroprozessor vorgesehen ist, der Eingänge (1.2, 1.3, 1.4 usw.) aufweist, von denen einige mit einem Modem zum Anschluß an ein Fernsprechnet verbunden sind und andere zum Empfang digitalisierter Textsignale vorgesehen sind, daß die dem Mikroprozessor zugeordneten Datenspeicher (RAM) als Seitenspeicher (3) für die seitenweise Ablage der Textinformation vorgesehen sind, daß als Programmspeicher des Mikroprozessors ein die Zeicheninformationen fest beinhaltender Zeichen-Programmspeicher (ROM) (2) vorgesehen ist, daß ferner zur Aktivierung der nachfolgenden Speicher (6,8,9) ein Chip-Selektor (4) vorgesehen ist, der vom Mikrocomputer gesteuert wird, daß der Mikroprozessor (1) die den einzelnen Zeichen zugeordneten Adressen und Daten an Adress- und Busleitungen abgibt, daß nur während der Vertikalaustastzeit die Adressen und die den Zeichen zugeordneten Daten über einen Multiplexer (5) in den aktivierten Speicher einschreibbar sind,

daß die punkt- und zeichenblockorientierten Informationen über den CRT-Controller (7) adressiert zur Darstellung an die Zwischenspeicher (Farbenspeicher) über entsprechende Punktschieberegister durchschaltbar sind.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Bildwiederholpeicher ausschließlich der dynamische Punktspeicher (8) verwendet wird.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 6 für eine farbbildliche Textwiedergabe, dadurch gekennzeichnet, daß die im Punktspeicher enthaltenen Informationen in den Farbenspeicher über ein Punktschieberegister eingegeben werden, das von einem vom CRT-Controller gesteuerten Multiplexer ausgelesen wird.

Bildschirmtextdecoder zur bildlichen Darstellung von Texten, Grafiken und Symbolen auf Bildschirmen von Monitoren oder Fernsehempfängsgeräten

Die Erfindung betrifft einen Bildschirmtextdecoder zur bildlichen Darstellung von Texten, Grafiken und Symbolen auf Bildschirmen von Monitoren oder Fernsehempfängsgeräten nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist bekannt, den Fernsehempfänger in Verbindung mit dem Telefon und einer bei der Post installierten Informationszentrale für neue Kommunikationsmöglichkeiten in Form der Darstellung von Texten und Grafiken zu benutzen, wobei über die Telefonleitung die Textinformationen digitalcodiert übertragen werden. Darüber hinaus ist es bekannt, Textinformationen während der Vertikalaustastlücken des Fernsehsignals mit zu übertragen und diese über einen eigenen Decoder im Fernsehempfängsgerät so aufzubereiten und seitenmäßig zwischenzuspeichern, daß sie auf dem Bildschirm wiedergegeben werden können. Die bekannten Systeme sind beschrieben in der "NTZ", Band 34, 1981, Heft 11, Seiten 776 bis 780. Die im Versuch oder bereits eingeführten in- und ausländischen Systeme sind: Teletel, Prestel, Captain und die deutschen Bildschirmtext- und Videotextsysteme.

Das englische System Prestel ordnet jedem Ort auf dem Bildschirm eine Adresse im Bildwiederholtspeicher zu. Der Inhalt der Speicheradresse wird in einem Lesespeicher (ROM) decodiert und liefert die Zeichenauflösung auf dem Bildschirm bzw. interpretiert ein Attribut (Darstellungsmerkmal wie z.B. Farbe, Blinken) in einem Wort- oder Zeichenzwischenraum, welches dann für den Rest der darzustellenden Reihe bis auf Widerruf gilt.

- 7 -

Der Übertragungscode wird praktisch in dem Bildwiederhol-speicher abgelegt. Systembedingt ist nur ein geringer Zeichenvorrat (94 Zeichen) und die Beschränkung auf nur ein Attribut in dem Zwischenraum möglich. Dadurch hält man den Speicher mit 1 k x 7 bit zwar klein, der Spielraum der Darstellungsmöglichkeit ist jedoch sehr eingeengt.

Im französischen System Teletel ist das Attribut einem Cursor zugeordnet und springt mit dem Cursor unabhängig von den Reihen mit, daher auch parallel oder cursor-orientiert genannt. In jedem Fall sind derartige Attribute notwendig, um verschiedene Darstellungsformen zu ermöglichen. Diese reichen über die Hintergrundfarben, Darstellungsfarben, Zeichengröße bis hin zur Blinkanzeige einzelner Zeichen. Die beiden anderen Systeme gestatten weitere aufgelöste Darstellungen.

Für die europäische Norm -"Specification of a Basic Videotex Terminal operating to the European Videotext Service", herausgegeben von FTZ, Darmstadt, FTZ T-24-1, April 82 - wurde ein Zeichenvorrat festgelegt, der mehr als 542 Zeichen umfaßt. Ferner wurde festgelegt, daß die Attribute, wenn möglich, ohne Zwischenraum geschaltet werden können. Die zu verwendenden Zeichen sind folgende: 320 Zeichen nach ISO 6937 und ISO DIS 2022/81, 64 Block Graphics, 64 Smooth Graphics, 188 DRCS-Zeichen und 32 Lined Graphics. Insgesamt benötigt man zur Darstellung sechs Tabellen zu je 128 Zeichen bzw. Symbolen mit zwei Reservetafeln z.B. für nicht auf der lateinischen Schrift basierende Sprachen.

- 8 -

Mit der Einführung der unter dem Begriff "Kompositionsmethode" bekannten Standardisierung mit der Möglichkeit, mehrere Attribute ohne Zwischenraum zu schalten, ist der Speicherinhalt des Bildwiederhol-speichers nicht mehr ohne weiteres für Drucker und Cassettenrecorder lesbar, da eine terminalspezifische Codeverdichtung vom Übertragungscode zum Bildwiederhol-speicher stattfinden muß.

Eine Lösung für einen Bildschirmtextdecoder ist in der zitierten Literaturstelle beschrieben. Danach wird wegen des geringen Nutzungsgrades der Bildwiederhol-speicherkapazität von mehr als 1 k x 32 bit der Speicher zweigeteilt. Ein Speicher 1 k x 8 bit dient als Bildwiederhol-speicher, in dem jede Adresse einem Ort auf dem Bildschirm zugeteilt ist. Ein zweiter Speicher wird dem ersten bei Gebrauch zugeteilt, d.h. es findet eine dynamische Zuteilung von Speicherplätzen statt. Der erste Teil des Speichers enthält 7 bit für die Darstellung der Zeichen und 1 bit als Zeiger (Pointer), der anzeigt, ob Zusatzinformationen an dieser Stelle auf dem Bildschirm benötigt werden, z.B. Attributsänderungen oder ein anderer Zeichenvorrat $C_6 C_5 C_4 C_3 C_2 C_1 C_0$ Z. Der zweite Teil des Speichers enthält nur die Zusatzinformation. Um den Codierungsaufwand klein zu halten, ist eine einfache Datenstruktur vorgeschlagen worden: $a_2 a_1 a_0 b_3 B_2 B_0$ Z, wobei ein Teil a_0 bis a_2 die Datenstruktur und ein anderer Teil b_0 bis b_3 die Attribute, Zeichensätze usw. definieren. Durch Setzen des Zeiger-bits kann man beliebig viele Daten dieser Art zusammenkoppeln und damit beliebig viele Änderungen an einer Stelle auf dem Bildschirm hervorrufen, höchstens jedoch 40 Änderungen pro Reihe (Zeichenblock). Die nachfolgende Tabelle veranschaulicht die Speicherstruktur.

a ₂	a ₁	a ₀	b ₃	b ₂	b ₁	b ₀	
0	0	0	S	S	S	t	S: 8 Tafeln zu je 128 Zeichen t: Dauerumschaltung
0	0	1	R	G	B	I	Fordergrundfarbe, reduzierte ¹⁾ Intensität
0	1	0	R	G	B	I	Hintergrundfarbe ¹⁾ , reduzierte Intensität
0	1	1	DH	DW	d	e	Doppelte Höhe, Doppelte Breite ²⁾
1	0	0	a	a	b	b	Blinken, verschiedene Moden
1	0	1	Inv.	x	Unt.	x	Invertieren, Unterstreichen d, e reserviert für Terminalbefehle
1	1	0	y	y	y	z	x: don't care y: 8 einzelne Attribute z: set/reset
1	1	1	w	w	w	z	weitere Reserve, z. B. für Terminal-Statusmeldungen

¹⁾ Reduzierte Intensität mit Schwarz ergibt Transparent

²⁾ Vier Zeichengrößen werden angezeigt: doppelte Höhe, doppelte Breite, doppelte Größe, Normalgröße

Als nachteilig hat sich herausgestellt, daß der Speicher-
raum begrenzt bleibt, aber der Speicherbedarf größer ist.
Bei Überschreiten mit neuen Informationen muß der ganze
Speicher reorganisiert werden. Dies hat insbesondere
Nachteile beim rollenden Verfahren, dem sogenannten
"Scrolling-Verfahren", wo einzelne Zeichenblöcke aus-
getastet und neu eingeschrieben werden, z.B. bei der
Darstellung von Fahrplänen, die über eine Bildschirm-
textzentrale abgerufen werden. Die Folgen sind, daß bei
diesem Konzept Kompromisse geschlossen werden müssen,
die auch definiert werden müssen. Die Reorganisation des
Speichers erfordert erhöhten Rechenaufwand und damit
Rechenzeit. Man beschränkt daher die dynamische Zutei-
lung von Speicherplätzen auf 40 Byte pro Reihe, d.h.
40 Attribute und Zeichensatzänderung können nur pro
Reihe durchgeführt werden.

Ein anderes flexibleres System, bei dem jedes beliebige Zeichen einer gegebenen Zeichencodierung zugeordnet werden kann, vorausgesetzt, daß das Zeichen mittels einer Punktmatrix dargestellt werden kann, üblicherweise wird eine 7 x 5 Punkte Matrix oder eine 9 x 5, 10 x 6 oder 10 x 7 Matrix verwendet, ist in der DE-OS 26 51 672 beschrieben. Der Bildschirmtextdecoder weist eine Decodiereinrichtung auf, welche auf digitale Zeichencodierungen anspricht und codiert Bytes abgibt, die durch die Anzeigevorrichtung zur Darstellung gewählter Punkte einer Punktmatrix verwendbar sind. Die Anordnung beinhaltet: ein Seiten-RAM, ein Zeichen-RAM oder ein Zeichen-ROM zum Vergleichen der Zeichen, die im Zeichen-RAM gespeichert sind. Jedem Zeichen ist eine Steuerkodierung zugeordnet, wobei die Gruppe der Digitalcodierungen eines Zeichens als solche dargestellt wird und sich auf die entsprechenden Punkte der Matrix bezieht. Das Abrufen der einzelnen Punkte und die Änderung der Attribute der einzelnen Punkte ist nicht möglich.

Der in der betreffenden Schrift beschriebene Bildschirmtextdecoder weist bereits Elemente auf, die der neueren Norm im weitesten Sinne entsprechen würden. Allerdings sind hier keine Wege aufgezeigt, um eine gesonderte Attribut-Abspeicherung und -Auswertung zu ermöglichen, wie sie mit dem vorher beschriebenen System ermöglicht und verlangt werden. Da das System außerdem zeichenorientiert ist, d.h. sämtliche punktbezogenen Digitalcodierungen eines Zeichens gemeinsam dargestellt werden müssen, ist das System ebenfalls nur auf eine bestimmte Anzahl Zeichen, die abgespeichert werden können, beschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der aufgezeigten Nachteile bekannter Systeme einen Bildschirmtextdecoder mit hoher Performance und hoher Flexibilität zu erstellen, ohne sich einer Zeiger-Bit-Verknüpfung zwischen Zeilen- und Attributspeicher zu bedienen, wobei sichergestellt sein soll, daß jeder einzelne Punkt eines Zeichens auf dem Bildschirm ansteuerbar ist, daß jedem dieser Punkte eine gesonderte Information (z.B. doppelte Schriftgröße) zugeordnet werden kann und daß ein Scrolling-Verfahren ermöglicht wird, ohne daß die gesamten Seiten neu abgespeichert werden müssen und damit der Rechenaufwand (Zeit) für die Reorganisation der gespeicherten Daten verringert wird.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß nach dem im Patentanspruch 1 wiedergegebenen Verfahren gelöst.

Vorteilhafte Verfahrensschritte sowie Schaltungsanordnungen zur Durchführung des Verfahrens sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Ein Bildschirmtextdecoder nach der Erfindung unterscheidet sich von bekannten Bildschirmtextdecodern dadurch, daß er die punktorientierte Ablage eines jeden einzelnen Punktes eines Zeichens nach Maßgabe von Attributen und Unterattributen bzw. direkten Farbzusordnungen ermöglicht, wobei die in dem entsprechenden Schreib/Lese-Speicher (RAM) gespeicherten Informationen punktweise ausgelesen und direkt oder über einen Farbenspeicher, der die Informationen bezogen auf jeden einzelnen Punkt festhält, an eine Matrixschaltung zur Darstellung auf einem Display, einem Bildschirm eines Monitors oder Farbfernsehempfängers abgegeben werden. Dadurch ist es praktisch möglich, jeden einzelnen Punkt eines Zeichens anders darzustellen und die

Zeichenblöcke mit anderen Attributen zu belegen, z.B. mit verschiedenen Hintergrundfarben. Eine zeichenmäßige Umsetzung z.B. über einen Charaktergenerator oder ein Schreiben der Zeichen blockweise erfolgen nicht sondern lediglich die punktweise Darstellung einer jeden Zeile. Der Bildschirmtextdecoder ermöglicht eine Vielzahl von Darstellungsformen der Zeichen bedingt durch die punktmäßige Ablage der Zeicheninformationen und der zugehörigen Zeichenblock-Attribute. Dies führt zu folgenden ergonomischen Vorteilen: höhere Bildwechselfrequenz (z.B. flimmerfreie 75 Hz), Texte mit höherer Zeilenzahl pro Zeichen, z.B. 12 Zeilen pro Zeichen, 20 Textzeilen pro Bild, 960 verschiedene fernladbare Zeichen (DRCS-Zeichen, NTZ 1981, Heft 11, Seiten 779 und 780) unabhängig vom Mode, d.h. ein vollständiges Bildformat mit DRCS-Auflösung ist darstellbar, die Übertragung erfolgt mit Mehrblattseiten und der Einsatz eines Lichtgriffels z.B. zum Editieren von DRCS-Zeichen, Positionierung 25 Textzeilen für zusätzliche Information, z.B. Wechselbeschriftung einer Tastenreihe oder Vorgabe für den Lichtgriffel. Darüber hinaus sind weitere Funktionen möglich, die bei dem Bildschirmtextsystem europäischer Norm unmittelbar nicht vorgesehen sind. Vergrößertes Zeichenrepertoire zusätzlich spezifischer Sonderzeichen, z.B. mathematische Zeichen, Symbole, japanische Schriftzeichen usw., Texte mit 80 Zeichen je Textzeile. Die Übertragung erfolgt bei Bildschirmtext mit zwei Blattseiten, erhöhter Zeilenzahl, z.B. Faktor 1,6 ohne Speichererweiterung. Eine Umstellung auf andere Standards, z.B. Antiope, Teleton durch Software-Umstellung des Mikroprozessors ist auf einfache Weise durchführbar.

Der Bildschirmtextdecoder ist mit hochintegrierten Standardbauelementen zu verwirklichen (Mikrocomputer-ROMS, statische und dynamische RAMS, CRT-Controller). Durch die punktorientierte Struktur des Display-Bereiches wird eine hohe Systemflexibilität erzielt. Der vorgesehene CRT-Controller kann auf verschiedene Display-Formate programmiert werden. Der ROM-Bereich für die Eingabe der einzelnen Zeichen ist zur Programmerweiterung bis zu 64 kB ausbaubar. Der als Seitenspeicher vorgesehene RAM-Bereich ist zur Mehrseitenspeicherung ebenfalls zu 64 kB ausbaubar. Die Anzahl der abgelegten Seiten ist abhängig von deren Komplexität. Speicher mit 2 k x 8 Organisation können verwendet werden, auch nichtflüchtige Speicher und Festwertspeicher. Ein besonderer wirtschaftlicher Vorteil gegenüber einem zeichenorientierten Konzept liegt darin, daß das punktorientierte System nach der Erfindung mit nur ca. 70 integrierten Schaltungen gegenüber 300 verwirklicht werden kann.

Die Kernzelle des Bildschirmtextdecoders nach der Erfindung ist ein dynamischer Schreib/Lese-Speicher (RAM), der punktorientiert ist, d.h. jeder Speicherzelle ist ein Punkt mit der dazugehörigen Farbe für die Darstellung auf dem Bildschirm zugeordnet. Daneben ist der parallel adressierte Attributspeicher vorgesehen, der aus Kapazitätsgründen zweckmäßigerweise aus statischen RAMS aufgebaut ist. Dort stehen Informationen, die für jeweils einen kompletten Zeichenplatz gelten, wie z.B. Farbe des Hintergrundes, verschiedene Blinkfrequenzen, Unterscheidung des RCS-Mode. Für die Wiedergabe nach dem Scrolling-Verfahren, bei dem einzelne Reihen von Zeichen ausgeblendet und andere eingeschrieben werden, wäre das System zu langsam. Dies wird

durch den erfindungsgemäßen zusätzlichen Adressierspeicher, der aus einem statischen RAM aufgebaut ist, behoben, weil beim Einlaufen neuer Daten nicht der ganze Speicherbereich des dynamischen RAM geändert werden muß. Die zu ändernden Adressen werden lediglich im Adressierspeicher geändert. Über den Adressierspeicher wird dann die Reihenfolge aus dem Punktspeicher entsprechend der geänderten Adresse ausgelesen. Die Daten des Adressierspeichers bilden die Adressen des Attributspeichers und die Unteradressen des über eine Adressenlogik angeschlossenen Punktspeichers. Die Adressierung über eine Adressenlogik ist dann erforderlich, wenn die Speicher nicht parallel sondern nur seriell adressiert werden können. Adressiert werden die Speicher jeweils während der Vertikalaustastzeit über einen Adress-Multiplexer. Die anzusteuern den Speicher werden zweckmäßigerweise über einen Chip-Selektor aktiviert. Bei Wahl einer geeigneten Software und Anpassung der Hardware kann die Adressierung jedoch auch ohne vorherige Speicherselektion erfolgen.

Der Mikroprozessor gibt die zeichenbezogenen Adressen und Attributdaten nach bekannten Verfahren mittels eingeschriebenen Programmen ermittelt aus. Diese gelangen über einen Adressbus und einen Datenbus an die entsprechenden Speicher und werden an den adressierten Plätzen abgelegt. Der Mikroprozessor verarbeitet nach eingeschriebenem Programm ebenfalls die von einem Modem ankommenden Textsignale und speichert sie in dem zugeordneten Datenspeicher (Seitenspeicher) ab. Die Steuerung wird mittels eingegebener Befehle von einer Fernbedienung oder einer Tastatur ausgelöst. Das Auslesen der punktbezogenen Daten aus dem Punktspeicher sowie die Attributinformation aus dem Attributspeicher erfolgen mittels eines CRT-Controllers, der die Steuereinrichtung bildet.

Hierbei handelt es sich um bekannte CRT-Controller, z.B. MC 6845 von Motorola, beschrieben im Datenbuch von Motorola "Semiconductors, Microcomputer Components", 1979, S. 193 und ff. Der CRT-Controller wird versorgt von einer Clock-Frequenz von 1 MHz bei normalen Fernsehfrequenzen, also 50 Hz Bildfrequenz und normale Zeilenzahl. Über einen Datenbus kann er auf bestimmte Darstellungsformate programmiert werden. Das üblicherweise angewendete Format besteht aus 40 Zeichen pro Zeile und 24 Textzeilen pro Bild. Es ist jedoch auch eine abweichende Größe der V- und H-Austastlücke und deren Zuordnung zur Bilddarstellung programmierbar.

Ein Bildschirmtextdecoder mit allen Schaltungsmerkmalen für die Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung wird nachfolgend anhand des im Blockschaltbild dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Der Bildschirmtextdecoder besteht aus einem Mikroprozessor 1, der die empfangenen Textsignale, Bedienfunktionssignale und Eingabe- und Steuergrößen auswertet und für die Verknüpfungssteuerung entsprechend programmiert ist. Als Programmspeicher für den Mikroprozessor dient ein Lesespeicher 2 (ROM). Als Datenspeicher wird ein auf maximal 64 kB erweiterungsfähiger Schreib/Lesespeicher 3 verwendet, in dem die empfangenen Textseiten abgelegt werden. Da der Mikroprozessor 1 aus Kapazitätsgründen über ein und dieselben Ausgänge sowohl die Adressen als auch die zeichenbezogenen Daten ausgibt, ist ein Adressenzwischenspeicher 23 vorgesehen, in welchem die Adressen auslesbar zwischengespeichert sind. Vor der Schnittstelle A - B ist ferner ein Chip-Selektor 4 vorgesehen, der zur Adressenaufschlüsselung die zu belegenden Speicher aktiviert. Der Mikroprozessor 1 wird über seinen Eingang 1.1 mit einer Clock-Frequenz, z.B. 12 MHz, getaktet. Die für den

Prozessor notwendigen Unterfrequenzen werden durch eigene Teilung erzeugt. Die Eingänge 1.2 sowie die Ausgänge 1.3 und 1.4 sind mit einem Modem verbunden, das an die Telefonleitung angeschlossen ist und über die codierten Signale empfangen bzw. im Dialogverkehr an die Rechenzentrale ausgegeben wird. Der Eingang 1.5 ist mit einer Tastatur verbindbar, die der Einfachheit halber nicht dargestellt ist. Hierüber können die Programme eingeschrieben oder die entsprechenden Informationen zur Darstellung auf dem Bildschirm individuell eingegeben werden. Der Eingang 1.6 ist als Infrarot-Fernbedienungseingang vorgesehen. Hierüber werden die Steuerfunktionen von der Fernbedienung eingegeben, z.B. der Wiedergabebefehl von in den Vertikalaustastlücken des Fernsehsignals übertragenen Videotextsignalen, Umschalten auf Bildschirmtextempfang, Fernsehempfang usw.

Die Schnittstelle A-B ist mit der Schnittstelle A'-B' verbunden. Die vom Mikroprozessor 1 zunächst in dem RAM 3 gespeicherten Seiten werden nach Empfang zwecks Darstellung wieder ausgelesen und der Zeicheninhalt mit dem im Programmspeicher 2 enthaltenen Zeichenvorrat verglichen. Der Mikroprozessor 1 stellt dabei fest, welche Struktur das Zeichen aufweist und welches Attribut ihm zuzuordnen ist. Die entsprechenden Daten werden attributsmäßig zeichenblockweise und punktorientiert zeilenweise in den entsprechenden später beschriebenen Speichern 6 und 8 abgelegt.

Die Abspeicherung der den Zeichen zugeordneten Daten sowie die Adressierung und Umadressierung erfolgen vom μP 1 gesteuert in der Weise, daß die Adressen über einen Adressmultiplexer 5 an die Adresseingänge eines statischen RAM-Speichers, der als Attributspeicher 9 vorgesehen ist, angelegt werden. Es handelt sich dabei um einen mehrstufigen, der Zeichblockzahl angepaßten statischen RAM-Speicher (z.B. 1024 Plätze). Der Adressmultiplexer 5 wird nur während

der Vertikalaustastzeit so umg schaltet, daß die Adressen die zu belegenden Speicherplätze adressieren. Während der Schreibzeit des Bildes ist die Adressleitung über den Multiplexer 5 von dem μP 1 abgetrennt, hingegen die Steuerausgänge des CRT-Controllers 7 eingeschaltet. Zum Einspeichern der den Zeichen zugeordneten Informationen werden die vom Mikroprozessorausgang abgegebenen Daten über einen Datenbus und über Busschalter 10 zunächst in den Adressierspeicher 9 eingeschrieben. Die anstehenden Daten in dem Adressierspeicher 9 bilden die Adressen für den Attributspeicher 6. Die Daten werden in einem Zwischenspeicher 22 zwischengespeichert und getaktet gesteuert an den Attributspeicher 6 weitergegeben. Nunmehr werden Attributdaten über den Datenbus in dem Attributspeicher 6 abgelegt. Die Attribute sind zeichenbezogen, z.B. Hintergrundfarbe, Blinkzeichen und dergl. Sie werden über zugeordnete Busschalter vom μP 1 gesteuert eingelesen. Parallel hierzu erfolgt auch die Adressierung des punktorganisierten dynamischen Schreib /Lesespeichers, der ein 16 k dynamischer RAM-Speicher ist. Zwischengeschaltet ist eine Adressierlogik, die der Einfachheit halber nicht dargestellt ist. Diese ist dann notwendig, wenn der dynamischen Punktspeicher 8 nur seriell adressierbar ist. Die eingehenden Paralleladressen werden erst in seriell einschreibbare Adressen umgesetzt, da der Speicher nur diese verarbeiten kann. Die einem jeden Attribut, das im statischen RAM 6 abgespeichert ist, zugeordneten punktorientierten Zeicheninformationen werden vom μP 1 ausgegeben und über die den einzelnen Speicher zugeordneten Busschalter 10 eingeschrieben. Damit erhält man im Punktspeicher 8 eine auf jeden Punkt eines darzustellenden Zeichens zugeordnete digitale Dateninformation. Es ist ersichtlich, daß nur durch Auslesen dieses dynamischen RAM-Speichers 8 bereits eine Darstellung einer gesamten Textseite erfolgen kann, da die Zeichenpunktinformationen 1 diglich zeilenweise dargestellt zu werden brauchen. Der Punktspeicher 8 dient insofern als Bildwiederhol-speicher. Wird nun infolge einer rollenden Einschreibung

neuer Datenzeilen in einen bestehenden Text, z.B. bei der Angabe von Fahrplänen, eine Datenzeile ausgetastet und eine neue eingegeben, so bewirkt der Adressierspeicher 9 die entsprechende Umadressierung. Es brauchen die neuen Seiten nicht mehr komplett eingegeben zu werden. Nach der Umadressierung im Adressierspeicher 9 werden automatisch durch die ausgehenden Informationen die Attribut- und Punktspeicher umorganisiert.

Die punktorientiert abgelegten Zeichendaten im dynamischen Punktspeicher 8 werden digitalcodiert über einem Punktschieberegister 11 und einer Multiplexschaltung 15 in einem Farbenspeicher 16 abgelegt. Die Adressierung erfolgt über den CRT-Controller 7, der die Umsetzung bewirkt, in der Weise, daß die über das Punktschieberegister 11 und den Mode-Multiplexer 15 anliegenden punktorientierten Daten unmittelbar zur Darstellung des Textes auf dem Bildschirm herangezogen werden können. Der CRT-Controller bewirkt aufgrund seiner Eigensteuerung dabei, daß im gleichen Abtastraster die Daten eingelesen und weitergegeben werden. Getaktet wird der CRT-Controller durch die Impulse eines Generators 20 mit einem nachgeschalteten Frequenzteiler 21, der die entsprechenden Clock-Frequenzen zur Steuerung der Systeme erzeugt.

Da in dem Attribut-Speicher 6 die Attribute für die Zeichen abgelegt sind, muß für die farbbildliche Darstellung dieser Information ebenfalls Sorge getragen werden. Hierzu werden die eingeschriebenen Daten über einen Zwischenspeicher und den Mode-Multiplexer 15 in einem Farbenspeicher 17 abgelegt. Die Einschreibung erfolgt dabei über den CRT-Controller 7 ebenfalls zeichenorientiert. Die beiden Ausgabe-Farbenspeicher 16 und 17 beinhalten sämtliche punkt- und zeichenadressierten Attribute, die für die Darstellung der Zeichen benötigt werden. Um Blinkfrequenzen ebenfalls einblenden

zu können, ist ein Blinkspeicher 13 vorgesehen, in dem die verschiedenen Blinksequenzen festgehalten sind. Diese Blinksequenzen werden attributgesteuert über den Selektor 14 ausgelesen und als Information in dem Farbenspeicher 17 ebenfalls abgelegt. Die Verknüpfung erfolgt dabei über logische Gatter, sofern dieses systembedingt notwendig ist.

Wie bereits erwähnt, werden die Punktinformationen zeilenweise und die Attribute zeichenblockweise als Endausgabedaten in Farbenspeichern abgelegt. Zur Darstellung ist es notwendig, daß eine mit der Abtastfrequenz des Bildschirmtextes arbeitende Multiplexschaltung die abgelegten Zeilendaten in eine Matrixschaltung überträgt, die aus den Digitaldaten die für die Darstellung notwendigen analogen Größen für die Grundfarben Rot, Grün, Blau erzeugt. Die Ausgänge der Matrix 19 steuern z.B. direkt die Kathoden einer Farbbildröhre. Zur Wiederholung der einzelnen Bilder ist es lediglich erforderlich, daß über den CRT-Controller gesteuert die punktorientierten Daten nach dem Schreiben eines Einzelbildes immer wieder in die Farbenspeicher 16 unter Beachtung der Attribute eingelesen werden. Es ist ersichtlich, daß durch einfache Maßnahmen somit bei der Darstellung eines jeden Bildes nach Ablauf eines Bildschreibzyklus neue geänderte Textinformationen umorganisiert in dem dynamischen Punktspeicher 8 abgelegt werden können. Ein rollendes Einschreiben einzelner Zeilen ist somit auf einfache Weise möglich, ohne daß der Rechenaufwand wesentlich vergrößert werden muß, wodurch die Rechenzeiten in gewünschter Weise sehr klein gehalten werden können.

Bei den verwendeten Speichern handelt es sich um:

1. Einen Programmspeicher mit der Kapazität 8 kByte, max. 64 kB
2. Einen Datenspeicher mit der Kapazität $2 \div 16$ kByte, max.
kaskadiert 64 kB
3. Einen Attributspeicher mit der Kapazität 2 kByte
4. Einen Adressierspeicher mit der Kapazität 1 kByte
5. Einen Punktspeicher mit der Kapazität 48 kByte
6. Einen Farbenspeicher mit der Kapazität 24 Byte
7. Einen weiteren Farbenspeicher mit der Kapazität 24 Byte

Zum besseren Verständnis der Erfindung sei noch auf die Organisationen des Adressierspeichers, des Attributspeichers und des Punktspeichers sowie auf die Verknüpfungsebene zwischen den Schieberegistern mit den zugeordneten Attribut-, Punkt- und Farbenspeichern eingegangen.

Die Organisation des Adressierspeichers ist folgende:

Zur schnellen Umschichtung großer Datenmengen auf dem Bildschirm wird der Adressierspeicher 9 verwendet. Die Adressen einzelner Zeichen werden dort schnell und einfach manipuliert, ohne daß größere zeitraubende Umschichtungen im punktorientierten Wiederholtspeicher nötig werden. Normalerweise wird die Adresse nicht verändert, d.h. unter der Adresse 0 ist die Adresse 0 für den Bildwiederholtspeicher abgelegt usw.:

0	1	2	.	.	.	.	39	feste Zeile
40	41	42	.	.	.	.	79	} Scrolling Bereich
.								
.								
880	.	.	.	.	.	.	919	
920	.	.	.	.	.	.	959	feste Zeile

Wird im Zuge einer Scrolling-Prozedur der oben gekennzeichnete Bereich als Scrolling-Bereich festgelegt und wird dieser Bereich von unten her mit einer neuen Zeile aufgefüllt, so ergibt sich folgende Verteilung:

0	1	2	39	feste Zeile
80	81	82	119	} Scrolling-Bereich
120	.	.	.	.	.	.	159
.	
880	.	.	.	.	.	.	919
40	41	42	79	} feste Zeile
920	.	.	.	.	.	.	959

Der Bereich 40 ... 79 des Bildwiederholungspeichers wurde dabei durch eine neue Zeile ersetzt. Die Adressen des Scrolling-Bereiches wurden gleichzeitig verändert.

Die Organisation des Attributspeichers ist folgende:

Der Attributspeicher ist zeichenorientiert organisiert und mit vier statischen 4 kbit RAMS, die ihrerseits 1 k x 4 organisiert sind, aufgebaut.

Die Organisation des Attributspeichers ist folgende:

Der Attributspeicher ist zeichenorientiert organisiert und mit vier statischen 4 kbit RAMS, die ihrerseits 1 k x 4 organisiert sind, aufgebaut.

AT	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
	Vordergrund		Hintergrund						Schleberegistertakt 6/12 MHz	Display Conceal (Darstellung des Hintergrundes)	Ferngeladene oder Basisfarben		Steady	Flashing		

Die Speicherorganisation des Punktspeichers ist folgende:

Der Bildwiederholungspeicher ist punktorientiert organisiert und besteht aus sechs dynamischen 64 kbit RAMS, die ihrerseits 16 k x 4 organisiert sind. Dadurch erhält man eine für die Darstellung günstige Breite von 24 Bit, die entsprechend dem Mode wie folgt belegt wird:

Mode		C		B		D		A
12x10x1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4A 40A 9A 8A 7A 6A 5A 4A 3A 2A 1A 0A							
12x10x2	44E 40E 9E 8E 7E 6E 5E 4E 3E 2E 1E 0E 44A 40A 9A 8A 7A 6A 5A 4A 3A 2A 1A 0A							
6x10x1	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5A 4A 3A 2A 1A 0A							
6x10x2	0 0 0 0 0 0 5B 4B 3B 2B 1B 0B 0 0 0 0 0 0 5A 4A 3A 2A 1A 0A							
6x10x4	5C 4C 3C 2C 1C 0C 5B 4B 3B 2B 1B 0B 5D 4D 3D 2D 1D 0D 5A 4A 3A 2A 1A 0A							
6x5x2	0 0 0 0 0 0 5B 4B 3B 2B 1B 0B 0 0 0 0 0 0 5A 4A 3A 2A 1A 0A 0							
6x5x4	5C 4C 3C 2C 1C 0C 5B 4B 3B 2B 1B 0B 5D 4D 3D 2D 1D 0D 5A 4A 3A 2A 1A 0A 0							

1) jeweils 2 Seiten gleiche Information

Die Verknüpfungsebene zwischen dem punktorientierten Speicher und dem Attributspeicher sowie den Farbenspeichern ist folgende:

Die Verknüpfungsebene liegt zwischen den Schieberegistern mit den zugeordneten Attributzwischenspeichern und den Farbenspeichern. Die beiden Multiplexer 15 selektieren verschiedene 4 bit Eingangsinformationen:

A	B	Selektion 74153	
0	0	Ferngeladene Farben	} DOT bewirkt keine Änderung Farbadresse als 4 bit Information
0	1	Ferngeladene Farben	
1	0	Vordergrundbasisfarbe	} DOT schaltet um zwischen VG und HG
1	1	Hintergrundbasisfarbe	

Punktinformation am Ausgang des Schieberegisters DOT
Ferngeladene oder Basisfarben (auch \bar{CS} für Farbenspeicher)

beide Informationen können verdrängt werden und die Darstellung der Hintergrundfarbe erzwungen werden durch

a	Blinkunterbrechung	$Y_{74151} = H$	(bei Steady $ATC=H \rightarrow Y_{74151}=L$)
b	Display Conceal	$AT\ 9 = H$	(Normal $ATC=L$)

Der Blinkselektor 14 selektiert über drei Attributeingänge A, B, C acht verschiedene Blinksequenzen, die an dem Blinkspeicher 13 anliegen.

Die Wirkungsweise und die Ansteuermöglichkeiten sowie die Ausgabe der Daten über den CRT-Controller sollen hier nicht näher beschrieben werden. Es sei auf einen bekannten CRT-Controller der Firma Motorola, MC 6845, verwiesen, der im Datenbuch Motorola "Semiconductors, Microcomputer Component", Ausgabe 1979, Seite 193 und ff., beschrieben ist. Dabei ist darauf zu achten, daß die vom CRT-Controller vollzogenen Steuerfunktionen ablaufgemäß vom Microcomputer bestimmt werden. Der Mikrocomputer und der CRT-Controller müssen deshalb mit der geeigneten Software programmiert werden.

-26-

Leerseite

This Page Blank (uspto)

Nummer: 32 23 489
 Int. Cl.³: G 09 G 1/02
 Anmeldetag: 24. Juni 1982
 Offenlegungstag: 5. Januar 1984

-27-

3223489

